



PCT/FR 03/03169  
10/532611

MAILED 06 JAN 2004

WIPO PCT

# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

### COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 29 OCT. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété Industrielle  
Le Chef du Département des brevets

#### DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA  
RÈGLE 17.1.a) OU b)

Martine PLANCHE

**BEST AVAILABLE COPY**

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIETE  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersbourg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
[www.inpi.fr](http://www.inpi.fr)

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

N° 11354°02

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire DB 340 @ W / 01080

REMISE DES PIÈCES DATE <b>25 OCT 2002</b>		Réserve à l'INPI
LIEU <b>69 INPI LYON</b>		
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI <b>0213358</b>		
DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <b>25 OCT. 2002</b>		
<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif) <b>704070JMT46AMD</b>		
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b> <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie		
<b>2. NATURE DE LA DEMANDE</b> <input checked="" type="checkbox"/> Cochez l'une des 4 cases suivantes		
Demande de brevet <input checked="" type="checkbox"/> Demande de certificat d'utilité <input type="checkbox"/> Demande divisionnaire <input type="checkbox"/> <i>Demande de brevet initiale</i> <input type="checkbox"/> N° _____ Date _____ <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i> <input type="checkbox"/> N° _____ Date _____		
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i> <input type="checkbox"/> N° _____ Date _____		
<b>3. TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum)  Procédé et dispositif d'éclairage pour détecter des défauts de surface et/ou de manque de matière sur la bague d'un récipient transparent ou translucide		
<b>4. DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		
Pays ou organisation Date _____ N° _____ Pays ou organisation Date _____ N° _____ Pays ou organisation Date _____ N° _____ <input type="checkbox"/> <b>S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»</b>		
<b>5. DEMANDEUR</b> (Cochez l'une des 2 cases)		
<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique		
Nom ou dénomination sociale <b>BSN GLASSPACK</b>		
Prénoms _____		
Forme juridique <b>Société par Actions Simplifiée</b>		
N° SIREN <b>13 19 0 3 0 7 0 2</b>		
Code APE-NAF <b>2 6 1 E</b>		
Domicile ou siège	Rue <b>64, boulevard du 11 Novembre 1918</b>	
	Code postal et ville <b>69 110 VILLEURBANNE</b>	
	Pays <b>France</b>	
Nationalité <b>Française</b>		
N° de téléphone (facultatif)		
Adresse électronique (facultatif)		
<input type="checkbox"/> <b>S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»</b>		

Remplir impérativement la 2<sup>me</sup> page

**BREVET D'INVENTION  
CERTIFICAT D'UTILITÉ**

**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE**  
page 2/2

**BR2**

REMISE DES PIÈCES	Réervé à l'INPI
DATE	25 OCT 2002
LIEU	69 INPI LYON
N° D'ENREGISTREMENT	0213358
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI	

DB 540 @ W / 010801

<b>6 MANDATAIRE</b>	
Nom : THIBAULT	
Prénom : Jean-Marc	
Cabinet ou Société : Cabinet BEAU DE LOMENIE	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel	
Adresse	Rue : 51, avenue Jean-Jaurès B. P. 7073
	Code postal et ville : 69301 LYON CEDEX 07
	Pays : France
N° de téléphone (facultatif) : 04 72 76 85 30	
N° de télécopie (facultatif) : 04 78 69 86 82	
Adresse électronique (facultatif) : contact@cabinetbeaudelomenie	
<b>7 INVENTEUR(S)</b>	
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes	
<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>	
Établissement immédiat ou établissement différé	
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)	
Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>	
Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requise pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenu antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG <input type="text"/>	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes	
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)</b>	
Le Mandataire : Jean-Marc THIBAULT Conseil en P. I. n° 94-0312	
<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b>	
GRECOY	

La présente invention concerne le domaine technique de l'inspection optoélectronique d'objets creux ou récipients, au sens général, à caractère transparent ou translucide, tels que, par exemple, des bouteilles, des pots ou des flacons en verre, en vue de déceler d'éventuels défauts de surface présentés par la bague d'un tel récipient.

L'objet de l'invention vise, plus précisément, à détecter, au niveau de la bague d'un objet transparent ou translucide, des défauts de surface ou des défauts, dits « mal rendus », correspondant à des manques de matière sur la surface (« unfilled finish »).

Dans l'état de la technique, il est connu, pour détecter de tels défauts, un dispositif comportant une source lumineuse fournissant un faisceau lumineux incident éclairant la surface de la bague du récipient. Un tel dispositif de détection comporte, également, une caméra matricielle placée pour récupérer le faisceau lumineux réfléchi par la bague du récipient. La présence d'un défaut perturbe la réflexion de la lumière, ce qui provoque une extinction détectable à l'aide de la caméra matricielle qui est reliée à une unité de traitement et d'analyse, adaptée pour analyser le signal vidéo délivré par la caméra, afin de déterminer la présence ou non d'un défaut de surface et/ou de manque de matière. Un tel dispositif permet ainsi de détecter, en particulier, les défauts de mal rendu correspondant à des manques de matière sur la surface. Un défaut de mal rendu correspond à une partie creuse de la surface de bague qui, normalement, est plane ou arrondie. De tels défauts apparaissent dans une image noirs ou sombres sur un fond blanc.

Pour assurer un bon contrôle de la surface de bague des récipients, il convient de maîtriser l'angle incident du flux lumineux par rapport à la surface de la bague. Pour des bagues de tailles réduites, telles que celles présentées par des bouteilles, cet angle incident peut être maîtrisé en changeant la hauteur de la source lumineuse.

Toutefois, il existe des récipients présentant des bagues dont la surface est légèrement inclinée vers l'intérieur ou l'extérieur. Pour de tels récipients, il s'avère difficile de corriger l'angle incident par le réglage de la hauteur de la source lumineuse. De plus, certains types de récipients présentent des bagues avec des surfaces de grandes largeurs difficiles à éclairer uniformément. Enfin, il convient de noter qu'un tel système de contrôle doit pouvoir s'adapter aux différents diamètres de bagues présentés par les récipients à contrôler.

L'analyse de l'état de la technique conduit à constater qu'il convient de disposer d'une technique permettant de pouvoir contrôler l'angle incident et/ou la largeur d'un flux lumineux par rapport à la surface de bague de récipients, afin de s'adapter aux différentes pentes, largeurs et diamètres des bagues des récipients.

5 La présente invention vise donc à satisfaire ce besoin en proposant un procédé permettant de détecter des défauts de surface et/ou de manque de matière sur les bagues de divers récipients, transparents ou translucides, et présentant des pentes, des largeurs et des diamètres différents.

Pour atteindre un tel objectif, le procédé selon l'invention, pour détecter les  
10 défauts de surface et/ou de manque de matière, comprend les étapes suivantes :

- éclairer la surface de la bague du récipient par un faisceau lumineux incident,
- et récupérer, par une caméra matricielle, les faisceaux lumineux réfléchis par la bague du récipient, afin de déterminer la présence d'un défaut de surface et/ou de manque de matière,

15 Selon l'invention, le procédé consiste :

- à disposer d'un anneau lumineux uniforme convergent vers un point de convergence situé sur l'axe de symétrie du récipient, et présentant un diamètre variable et/ou une largeur variable,
- et à sélectionner :
  - le diamètre de l'anneau lumineux uniforme convergent à une valeur donnée en relation de l'angle incident moyen souhaité pour éclairer la surface de la bague du récipient,
  - et/ou la largeur de l'anneau lumineux uniforme convergent à une valeur donnée en relation de la largeur de la surface de la bague du récipient.

25 Selon une caractéristique de l'invention, le procédé consiste :

- à disposer d'un anneau lumineux uniforme de diamètre variable et/ou d'étendue variable,
- et à assurer la convergence de l'anneau lumineux sur un point de convergence, de manière à éclairer la surface de la bague du récipient par le faisceau lumineux uniforme convergent.

30 Selon une première variante de réalisation, le procédé consiste :

- à disposer d'un anneau lumineux, par l'intermédiaire d'une série d'anneaux lumineux élémentaires concentriques,
- et à commander sélectivement en allumage/extinction les anneaux lumineux élémentaires afin d'obtenir un anneau lumineux avec un diamètre déterminé et/ou une largeur déterminée.

5

Selon une seconde variante de réalisation, le procédé consiste :

10

- à disposer d'un anneau lumineux de diamètre variable par l'intermédiaire du déplacement relatif entre un miroir conique par rapport à une source lumineuse annulaire plane émettant sur le miroir conique, perpendiculairement à l'axe dudit miroir,
- et à assurer un déplacement relatif entre la source lumineuse annulaire et le miroir conique selon l'axe du miroir conique sur une hauteur donnée afin d'obtenir un anneau lumineux avec un diamètre déterminé.

15

Selon une caractéristique avantageuse de réalisation, le procédé consiste à polariser le faisceau lumineux incident et à polariser le faisceau lumineux réfléchi préalablement à sa récupération par la caméra.

20

Un autre objet de l'invention est de proposer un dispositif d'éclairage pour un poste de détection de défauts de surface et/ou de manque de matière sur la bague d'un récipient transparent ou translucide, présentant un axe de symétrie.

25

Conformément à l'invention, le dispositif d'éclairage comprend :

- des moyens d'éclairage aptes à fournir un anneau lumineux uniforme convergent vers un point de convergence situé sur l'axe de symétrie du récipient, et présentant un diamètre variable et/ou une largeur variable,
- et des moyens pour créer un anneau lumineux uniforme convergent présentant une valeur de diamètre donnée en relation de l'angle incident moyen souhaité pour éclairer la surface de la bague du récipient et/ou une largeur à une valeur donnée en relation de la largeur de la surface de la bague du récipient.

30

Selon une caractéristique préférée de réalisation les moyens d'éclairage comportent :

- un système d'éclairage apte à fournir un anneau lumineux uniforme de diamètre variable et/ou d'étendue variable,

- et un système optique de convergence de l'anneau lumineux sur un point de convergence de manière à éclairer la surface de la bague du récipient par le faisceau lumineux uniforme convergent.

5 Selon une première variante de réalisation, le système d'éclairage, fournissant un anneau lumineux, est constitué par une série de sources lumineuses annulaires élémentaires montées concentriquement les unes par rapport aux autres, tandis que les moyens de création d'un anneau lumineux sont formés par une unité de commande sélective en allumage/extinction des sources lumineuses annulaires élémentaires.

10 Selon une deuxième variante de réalisation, le système d'éclairage, fournissant un anneau lumineux de diamètre variable, est constitué par un miroir conique monté mobile relativement par rapport à une source lumineuse annulaire plane émettant sur le miroir conique perpendiculairement à l'axe dudit miroir, et tandis que les moyens de création d'un anneau lumineux à une valeur de diamètre donnée sont formés par 15 des moyens de commande en déplacement relatif entre le miroir conique et la source lumineuse annulaire plane, selon l'axe du miroir et sur une hauteur donnée afin d'obtenir un anneau lumineux avec un diamètre déterminé.

20 Selon une autre forme de réalisation de la deuxième variante de réalisation, la source lumineuse annulaire plane comporte une source lumineuse annulaire émettant en direction d'un cône de renvoi du faisceau lumineux, selon une direction perpendiculaire à l'axe du miroir conique, le cône de renvoi étant monté mobile ou non selon l'axe du miroir conique.

Selon une caractéristique de réalisation, le système optique de focalisation est une lentille de type Fresnel.

25 Selon une autre caractéristique de réalisation, le dispositif d'éclairage comporte un diffuseur de lumière interposé entre le système optique de focalisation et les sources lumineuses annulaires.

30 Selon une autre caractéristique de l'invention, le dispositif d'éclairage comporte un polariseur, interposé entre le système d'éclairage et le récipient, afin de polariser le faisceau lumineux incident et un polariseur placé pour filtrer le faisceau lumineux réfléchi.

Selon une autre caractéristique de réalisation, le système d'éclairage comporte au centre de son anneau lumineux de diamètre variable, une zone de visée pour une caméra.

Selon une autre caractéristique de réalisation, le dispositif d'éclairage 5 comporte, dans la zone de visée de la caméra, un élément optique semi-réfléchissant apte à transmettre un flux lumineux additionnel en direction du récipient à inspecter et à assurer la transmission, vers la caméra, du faisceau lumineux réfléchi par le récipient.

Un autre objet de l'invention est de proposer un poste de détection des défauts 10 de surface et/ou de manque de matière sur la bague d'un récipient transparent ou translucide présentant un axe de symétrie. Un tel poste de détection comporte :

- un dispositif d'éclairage conforme à l'invention,
- une caméra matricielle placée pour récupérer le faisceau lumineux réfléchi par la bague du récipient,
- et une unité de traitement et d'analyse reliée à la caméra et adaptée pour analyser le signal vidéo délivré par la caméra afin de déterminer la présence d'un défaut de surface et/ou de manque de matière.

Diverses autres caractéristiques ressortent de la description faite ci-dessous en référence aux dessins annexés qui montrent, à titre d'exemples non limitatifs, des formes de réalisation de l'objet de l'invention. 20

La fig. 1 est une vue schématique en élévation montrant la mise en œuvre du procédé conforme à l'invention, à l'aide d'une première variante de réalisation d'un dispositif d'éclairage.

La fig. 2 est une vue schématique explicitant le principe du procédé d'éclairage 25 conforme à l'invention.

La fig. 3 est une vue de dessus d'un exemple de réalisation d'une source d'éclairage mise en œuvre par le dispositif d'éclairage conforme à l'invention.

La fig. 4 est un exemple d'une image obtenue à l'aide du procédé selon l'invention.

La fig. 5 est une vue schématique en élévation d'une deuxième variante de réalisation d'un dispositif d'éclairage conforme à l'invention. 30

La fig. 6 illustre une variante de réalisation du second mode de réalisation illustré à la fig. 5.

La fig. 7 illustre une autre caractéristique du dispositif d'éclairage conforme à l'invention.

La fig. 1 illustre un dispositif d'éclairage 1 conforme à l'invention pour un poste 2 de détection de défauts de surface et/ou de manque de matière, susceptibles 5 d'apparaître sur la surface s de la bague 3 d'un récipient transparent ou translucide 4 présentant un axe de symétrie ou de révolution X.

De manière classique, un tel poste de détection 2 comporte une caméra matricielle 6, placée pour récupérer le faisceau lumineux réfléchi par la surface s de la bague 3 du récipient 4. Cette caméra 6 est reliée à une unité de traitement et 10 d'analyse 7, adaptée pour analyser le signal vidéo délivré par la caméra, afin de déterminer la présence d'un défaut de surface et/ou de manque de matière sur la bague 3. L'unité de traitement et d'analyse 7 ne sera pas décrite plus précisément, dans la mesure où elle ne fait pas partie de l'objet de l'invention et fait partie des connaissances de l'homme du métier.

15 Un tel poste de détection 2 comprenant le dispositif d'éclairage 1 selon l'invention permet la mise en œuvre d'un procédé optique de détection des défauts de surface et/ou de manque de matière sur la surface de la bague 3.

Conformément à l'invention, le dispositif d'éclairage 1 comporte tel que cela ressort plus précisément des fig. 1 et 2, des moyens d'éclairage 9 aptes à fournir un 20 anneau lumineux uniforme convergent C, vers un point de convergence F situé sur l'axe de symétrie X du récipient 4 et présentant un diamètre D variable et une étendue ou largeur E variable. Dans l'exemple de réalisation illustré aux fig. 1 et 3, les moyens d'éclairage 9 comportent un système d'éclairage 11 apte à fournir un anneau lumineux 12, de diamètre D variable et/ou d'étendue ou de largeur E 25 variable. Dans la variante de réalisation, illustrée aux fig. 1 et 3, le système d'éclairage 11 est constitué par une série de sources lumineuses annulaires élémentaires 14, au nombre de dix dans l'exemple illustré, montées concentriquement les unes par rapport aux autres; en laissant subsister, au centre, une zone de visée Z pour la caméra 6. Ces sources lumineuses élémentaires annulaires 14 30 peuvent être réalisées par des tubes, des anneaux de fibres optiques ou des sources unitaires, telles que des diodes électroluminescences, disposés en anneaux concentriques, comme illustré à la fig. 3. Chaque source lumineuse élémentaire annulaire 14 est donc apte à fournir un anneau de lumière élémentaire présentant une

largeur donnée identique ou différente de celle des autres anneaux lumineux élémentaires et s'étendant de manière adjacente à un ou deux autres anneaux élémentaires en fonction de leur position.

Selon une caractéristique préférée de réalisation, le système d'éclairage 11  
 5 comporte un diffuseur de lumière 15 placé devant les sources élémentaires annulaires 14, de manière à obtenir un anneau lumineux uniforme 12 de largeur ou d'étendue E, constitué à partir d'un ou de plusieurs anneaux élémentaires, de préférence voisins. Il est à noter que, sur la fig. 1, sont représentés uniquement les rayons moyens de lumières élémentaires fournis par les sources 14.

Selon la variante illustrée sur les dessins, les moyens d'éclairage 9 comportent également un système optique 16 de convergence ou de focalisation de l'anneau lumineux uniforme 12 en un point de convergence F, situé sur l'axe de symétrie X du récipient, de manière à éclairer la surface s de la bague 3 du récipient par un faisceau lumineux uniforme convergent C. Selon une variante préférée de réalisation,  
 15 le système optique de focalisation 16 est une lentille, de type Fresnel. Tel que cela ressort de la fig. 1, le diffuseur de lumière 15 est interposé entre la lentille de Fresnel 16 et les sources élémentaires annulaires 14.

Chaque faisceau lumineux uniforme convergent C provenant de l'anneau lumineux uniforme 12, est donc délimité entre deux cônes lumineux 19 et 20 ayant le même sommet, point de convergence ou foyer F. Ce faisceau lumineux convergent C présente donc un angle incident moyen  $\alpha$  pris en considération du rayon moyen du faisceau convergent C. Chaque cône lumineux 19, 20, délimitant respectivement, intérieurement et extérieurement le faisceau lumineux convergent C, présente donc un angle d'incidence  $\alpha$  différent. Il est à noter que l'angle d'incidence  $\alpha$  pour le faisceau lumineux convergent C peut évoluer entre, par exemple, 0 et 60° et, de préférence, entre 0 et 45°.

Le dispositif d'éclairage 1 selon l'invention comporte, également, des moyens 22 pour créer un anneau lumineux uniforme convergent C présentant une valeur de diamètre D donnée en relation de l'angle incident moyen  $\alpha$  souhaité pour éclairer la surface s de la bague 3 et/ou une valeur d'étendue E à une valeur donnée en relation de la largeur L de la surface s de la bague du récipient. Dans l'exemple de réalisation illustré aux fig. 1 et 3, les moyens 22 de création d'un anneau lumineux convergent

C sont formés par une unité de commande sélective en allumage/extinction des sources lumineuses élémentaires 14. Cette unité de commande 22 permet de piloter sélectivement le fonctionnement, en allumage/extinction, des sources lumineuses annulaires élémentaires 14, de manière à sélectionner :

5           ■ le diamètre D de l'anneau lumineux 12 et, par suite, l'angle incident moyen  $\alpha$  du faisceau lumineux convergent C,

■ et/ou la largeur E dudit faisceau en fonction du nombre de sources d'éclairages annulaires 14 allumées.

En effet, en fonction de la position de la ou des source(s) élémentaire(s) commandée(s) en allumage, il peut être obtenu un angle incident  $\alpha$  avec des valeurs différentes. De même, il peut être prévu de commander simultanément en allumage une ou plusieurs sources lumineuses annulaires élémentaires 14, voisines les unes des autres, de manière à agir sur la largeur ou l'étendue E de l'anneau lumineux 12 et, par suite, du faisceau lumineux focalisé C. Dans l'exemple illustré à la fig. 1, les 10 quatre sources élémentaires annulaires les plus proches de la périphérie sont allumées alors que les autres sources 14 sont éteintes.

15           Un tel dispositif d'éclairage 1 permet donc de disposer d'un anneau de lumière convergent C avec un angle incident moyen  $\alpha$  réglable et/ou une largeur E réglable. Un tel angle d'incidence d'éclairage réglable permet de s'adapter à la pente des bagues 3. La largeur E de l'anneau de lumière convergent C permet d'obtenir un éclairage uniforme sur toute la surface 3 de la bague d'un récipient, quel que soit le diamètre présenté par la bague et la largeur L de la surface s de bague. Il est à noter que l'anneau lumineux convergent C présente, au niveau de la surface s de la bague 20 3, une largeur l égale ou supérieure à la largeur L de la surface s de la bague.

25           Il est à noter que le récipient 4 peut être déplacé selon son axe de symétrie X, afin de régler la position de la surface s de bague par rapport au faisceau lumineux convergent C.

30           Selon une caractéristique avantageuse de réalisation, le dispositif d'éclairage 1 comporte un polariseur, non représenté, interposé entre le système d'éclairage 11 et le récipient 4, afin de polariser le faisceau lumineux incident C. De préférence, le faisceau lumineux C est polarisé circulairement par un polariseur circulaire monté entre la lentille de Fresnel 16 et le récipient 4. Un polariseur, de même type circulaire

que celui utilisé pour le faisceau incident, est placé devant l'objectif de la caméra 6 pour filtrer le faisceau lumineux réfléchi. La lumière, réfléchie sur la surface de la bague 3, n'est pas dépolarisée et passe donc sans atténuation au travers du polariseur placé devant l'objectif de la caméra 6. Par contre, la lumière parasite qui a subi des 5 réflexions multiples à l'intérieur du récipient 4 est, en partie, dépolarisée et donc atténuee au passage du polariseur placé devant la caméra. Une telle polarisation permet d'atténuer la lumière parasite par rapport à la lumière d'éclairage incident.

Tel que cela ressort clairement de la fig. 1, les moyens d'éclairage 9 comportent, au centre de son anneau lumineux 12, une zone Z de visée pour la 10 caméra 6. Cette zone de visée 2 est aménagée au centre du système d'éclairage 1 qui ne comporte pas dans cette zone, de sources lumineuses annulaires élémentaires 14. Par exemple, cette zone de visée Z peut être occupée par une lentille divergente 35 formant une première image 36 de la bague 3 reprise, à l'aide d'un système 6<sub>1</sub> à focal variable, tel qu'un zoom de mise au point courte, associé à la caméra 6.

15 Le dispositif d'éclairage 1 selon l'invention est particulièrement adapté pour permettre la détection des défauts apparaissant sur la surface s des bagues de récipients et notamment les défauts de manque de matière. Tel que cela apparaît à la fig. 4, le flux lumineux réfléchi 37 par la surface s de bague donne un anneau lumineux A qui, lorsqu'un défaut de matière est présent sur la surface de 20 bague 3, possède une zone sombre B correspondant au défaut.

La fig. 5 illustre une deuxième variante de réalisation du système d'éclairage 11 fournissant un anneau lumineux uniforme 12 de diamètre variable. Selon cette variante de réalisation, le système d'éclairage 11 est constitué par un miroir conique 40 qui dans l'exemple illustré possède sa surface interne polie. Le système 25 d'éclairage 11 comporte aussi une source lumineuse annulaire plane 41 émettant sur le miroir conique et plus précisément sur la surface polie interne, perpendiculairement à l'axe A du miroir conique 40 qui est co-linéaire à l'axe de symétrie X du récipient. Le miroir conique 40 et la source lumineuse annulaire 41 sont montés mobiles relativement l'un par rapport à l'autre, selon l'axe A du miroir conique 40.

Selon cette variante de réalisation, les moyens 22 de création d'un anneau lumineux 12 à une valeur de diamètre donné sont formés par des moyens de commande en déplacement relatif, entre le miroir conique 40 et la source lumineuse

annulaire plane 41. Ces moyens de commande 22 permettent d'assurer le déplacement relatif entre le miroir conique 40 et la source lumineuse annulaire plane 41, selon l'axe A du miroir conique 41 et selon une hauteur donnée, afin d'obtenir un anneau lumineux 12 avec un diamètre déterminé. Bien entendu, il peut être prévu de déplacer, soit le miroir conique 40, soit la source lumineuse 41 ou les deux.

Dans l'exemple de réalisation illustré, la source lumineuse plane 41 peut être réalisée de différentes manières, par exemple par l'intermédiaire d'une fibre optique, d'une ampoule, d'un tube fluorescent, de diodes électroluminescentes, etc.... Par ailleurs, le faisceau lumineux annulaire est dirigé, comme expliqué dans l'exemple 10 illustré à la fig. 1, vers le diffuseur de lumière 15 et la lentille de Fresnel 16.

La fig. 6 illustre une autre variante de réalisation, dans laquelle la source lumineuse annulaire plane 41 est constituée par une source lumineuse annulaire 44, émettant, selon une direction parallèle à l'axe A du miroir conique 40, en direction d'un cône 45 de renvoi du faisceau lumineux en direction perpendiculaire à l'axe du miroir conique 40. Le cône de renvoi 45 peut être monté mobile relativement par rapport au miroir conique, de manière à obtenir un anneau lumineux 12 de diamètre variable. Bien entendu, il peut être également prévu de monter le cône de renvoi 45 fixe, alors que le miroir conique 40 est monté mobile, comme expliqué ci-dessus.

Il est à noter que, dans les exemples de réalisation illustrés aux fig. 5 et 6, la source lumineuse 41, 44 émet sur la surface interne d'un miroir conique 40. Bien entendu, il peut être envisagé que la source lumineuse envoie son faisceau sur la surface externe polie du miroir conique 41, avec inversion du sens du miroir conique 40.

La fig. 7 illustre une variante préférée de réalisation du dispositif d'éclairage 1 dans laquelle il est prévu de produire un éclairage additionnel avec des rayons parallèles ou quasi parallèles à l'axe X du récipient compte tenu de la présence de la zone de visée Z pour la caméra 6. En effet, cette zone de visée Z, située au centre des moyens d'éclairage 9, ne permet pas de disposer de rayons lumineux avec des angles incidents correspondants. Selon cette variante de réalisation, un faisceau lumineux additionnel est fourni dans cette zone de visée Z, afin d'obtenir des angles d'incidences complémentaires par rapport à ceux obtenus par l'anneau lumineux uniforme 12.

Selon cet exemple de réalisation, le système d'éclairage 11 comporte dans sa zone de visée Z, un élément optique 50 semi-réfléchissant, tel qu'une lame semi-réfléchissante apte à transmettre un flux lumineux additionnel selon une direction parallèle à l'axe X en direction du récipient 4, et provenant d'une source lumineuse 5 additionnelle 51. L'élément optique semi-réfléchissant 50 autorise la transmission vers la caméra 6 du faisceau lumineux réfléchi 37 par le récipient 4.

L'invention n'est pas limitée aux exemples décrits et représentés car diverses modifications peuvent y être apportées sans sortir de son cadre.

## REVENDICATIONS

1 - Procédé optique pour déterminer des défauts de surface et/ou de manque de matière sur la bague (3) d'un récipient (4) transparent ou translucide présentant un axe de symétrie (X), le procédé comprenant les étapes suivantes :

- 5    □ éclairer la surface (s) de la bague (3) du récipient (4) par un faisceau lumineux incident,
- et récupérer, par une caméra matricielle (6), les faisceaux lumineux réfléchis par la bague du récipient, afin de déterminer la présence d'un défaut de surface et/ou de manque de matière,

10      caractérisé en ce qu'il consiste :

- à disposer d'un anneau lumineux uniforme (C) convergent vers un point de convergence (F) situé sur l'axe de symétrie (X) du récipient, et présentant un diamètre (D) variable et/ou une largeur (E) variable,
- et à sélectionner :

- 15        ○ le diamètre (D) de l'anneau lumineux lumineux convergent (C) à une valeur donnée en relation de l'angle incident moyen ( $\alpha$ ) souhaité pour éclairer la surface (s) de la bague (3) du récipient (4),
- et/ou la largeur (E) de l'anneau lumineux uniforme convergent (C) à une valeur donnée en relation de la largeur (L) de la surface (s) de la bague (3) du récipient (4).

20      2 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste :

- à disposer d'un anneau lumineux uniforme (12) de diamètre (D) variable et/ou d'étendue (E) variable,
- et à assurer la convergence de l'anneau lumineux (12) sur un point de convergence (F) de manière à éclairer la surface (s) de la bague du récipient par le faisceau lumineux uniforme convergent (C).

25      3 - Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il consiste :

- à disposer d'un anneau lumineux (12), par l'intermédiaire d'une série d'anneaux lumineux élémentaires concentriques (14),
- et à commander sélectivement en allumage/extinction les anneaux lumineux élémentaires (14) afin d'obtenir un anneau lumineux (12) avec un diamètre déterminé (D) et/ou une largeur déterminée (E).

30      4 - Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il consiste :

- à disposer d'un anneau lumineux (12) de diamètre variable par l'intermédiaire du déplacement relatif entre un miroir conique (40) par rapport à une source lumineuse annulaire plane (41, 44) émettant sur le miroir conique, perpendiculairement à l'axe (A) dudit miroir,
- 5 ▪ et à assurer un déplacement relatif entre la source lumineuse annulaire (41, 44) et le miroir conique (40) selon l'axe (A) du miroir conique (40) sur une hauteur donnée afin d'obtenir un anneau lumineux avec un diamètre déterminé.

10 5 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il consiste à polariser le faisceau lumineux incident et à polariser le faisceau lumineux réfléchi préalablement à sa récupération par la caméra (6).

6 - Dispositif d'éclairage pour un poste de détection des défauts de surface et/ou de manque de matière sur la bague (3) d'un récipient (4) transparent ou translucide présentant un axe de symétrie (X) caractérisé en ce qu'il comprend :

- 15 ▪ des moyens d'éclairage (9) aptes à fournir un anneau lumineux uniforme (C) convergent vers un point de convergence (F) situé sur l'axe de symétrie (X) du récipient, et présentant un diamètre (D) variable et/ou une largeur (E) variable,
- et des moyens (22) pour créer un anneau lumineux uniforme (C) convergent présentant une valeur de diamètre (D) donnée en relation de 20 l'angle incident moyen ( $\alpha$ ) souhaité pour éclairer la surface de la bague du récipient et/ou une largeur (E) à une valeur donnée en relation de la largeur (L) de la surface (s) de la bague (3) du récipient (4).

7 - Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens 25 d'éclairage (9) comporte :

- un système d'éclairage (11) apte à fournir un anneau lumineux uniforme (12) de diamètre variable et/ou d'étendue variable (E),
- et un système optique (16) de convergence de l'anneau lumineux (12) sur un point de convergence (F) de manière à éclairer la surface (s) de la 30 bague (3) du récipient par le faisceau lumineux uniforme convergent (C).

8 - Dispositif selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que le système d'éclairage (11), fournissant un anneau lumineux (12), est constitué par une série de sources lumineuses annulaires élémentaires (14) montées concentriquement les unes

par rapport aux autres et en ce que les moyens (22) de création d'un anneau lumineux (12) sont formés par une unité de commande sélective en allumage/extinction des sources lumineuses annulaires élémentaires (14).

9 - Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que le système d'éclairage 5 (11), fournissant un anneau lumineux (12) de diamètre variable, est constitué par un miroir conique (40) monté mobile relativement par rapport à une source lumineuse annulaire plane (41) émettant sur le miroir conique perpendiculairement à l'axe dudit miroir, et en ce que les moyens (22) de création d'un anneau lumineux à une valeur de diamètre donnée sont formés par des moyens de commande en déplacement relatif 10 entre le miroir (40) conique et la source lumineuse annulaire plane (41), selon l'axe du miroir et sur une hauteur donnée afin d'obtenir un anneau lumineux avec un diamètre déterminé.

10 - Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que la source lumineuse annulaire plane comporte une source lumineuse annulaire (44) émettant en direction 15 d'un cône de renvoi (45) du faisceau lumineux, selon une direction perpendiculaire à l'axe du miroir conique, le cône de renvoi (45) étant monté mobile ou non selon l'axe du miroir conique.

11 - Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que le système optique de focalisation (16) est une lentille de type Fresnel.

12 - Dispositif selon l'une des revendications 6 à 11, caractérisé en ce qu'il 20 comporte un diffuseur de lumière (15) interposé entre le système optique de focalisation (16) et les sources lumineuses annulaires (14, 41, 44).

13 - Dispositif selon l'une des revendications 6 à 12, caractérisé ce qu'il comporte 25 un polariseur interposé entre le système d'éclairage et le récipient afin de polariser le faisceau lumineux incident et un polariseur placé pour filtrer le faisceau lumineux réfléchi.

14 - Dispositif selon l'une des revendications 6 à 13, caractérisé en ce que le système d'éclairage (11) comporte au centre de son anneau lumineux (12) de diamètre variable, une zone de visée (Z) pour une caméra (6).

15 - Dispositif selon la revendication 14, caractérisé en ce qu'il comporte, dans la 30 zone de visée (Z) de la caméra, un élément optique semi-réfléchissant (50) apte à transmettre un flux lumineux additionnel en direction du récipient à inspecter (4) et à

assurer la transmission, vers la caméra (6), du faisceau lumineux réfléchi par le récipient.

16 - Poste de détection des défauts de surface et/ou de manque de matière sur la bague d'un récipient transparent ou translucide (4) présentant un axe de symétrie (X), caractérisé en ce qu'il comporte :

- 5 □ un dispositif d'éclairage (1) conforme à l'une des revendications 6 à 15,
- une caméra matricielle (6) placée pour récupérer le faisceau lumineux réfléchi par la surface de la bague du récipient,
- et une unité de traitement et d'analyse (7) reliée à la caméra (6) et adaptée pour analyser le signal vidéo délivré par la caméra afin de déterminer la présence d'un défaut de surface et/ou de manque de matière.

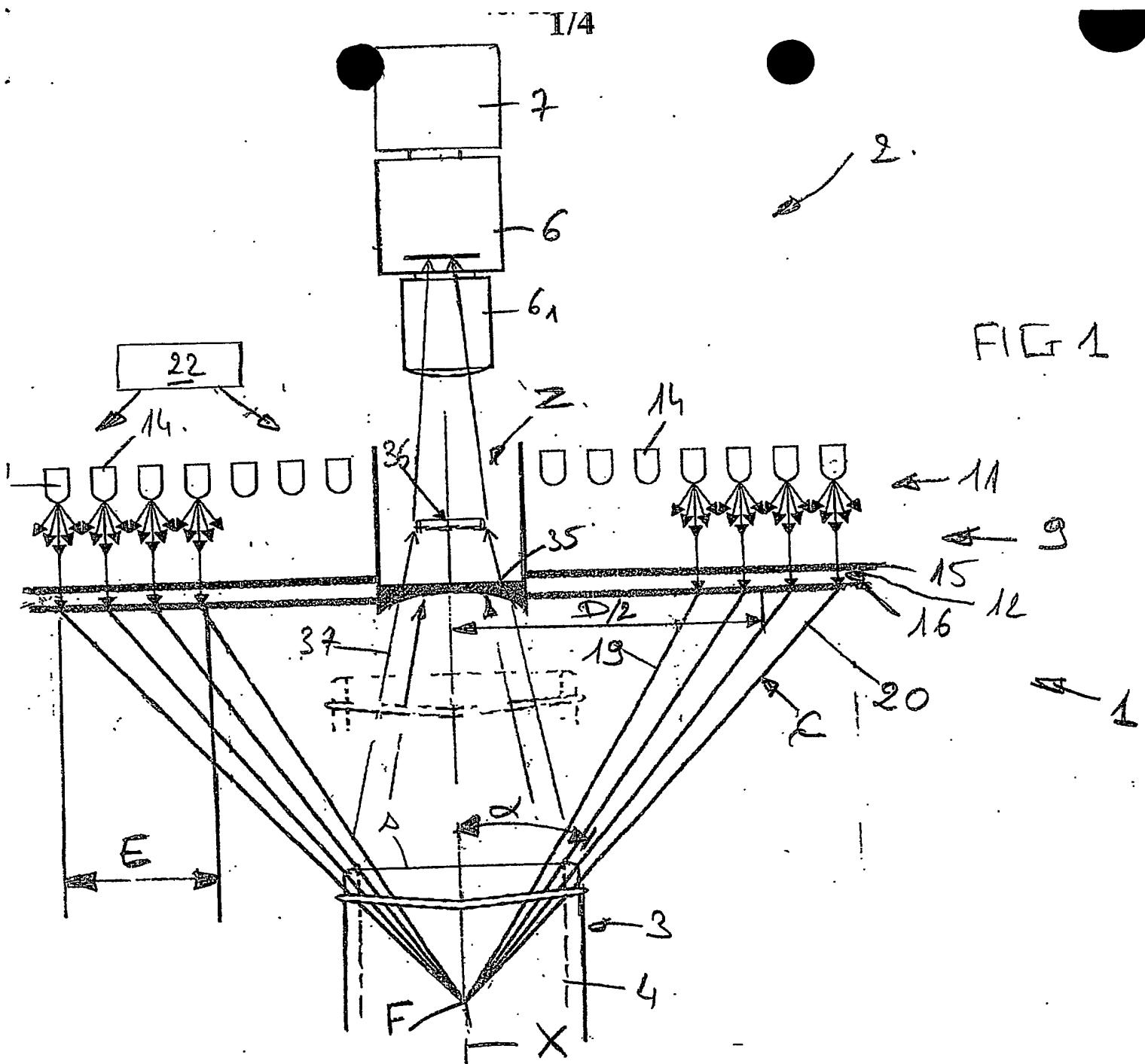
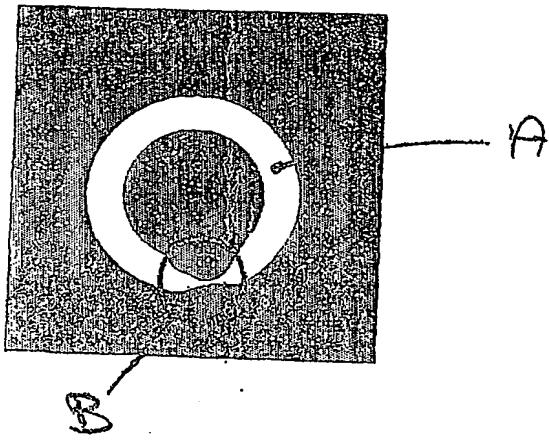


FIG 4



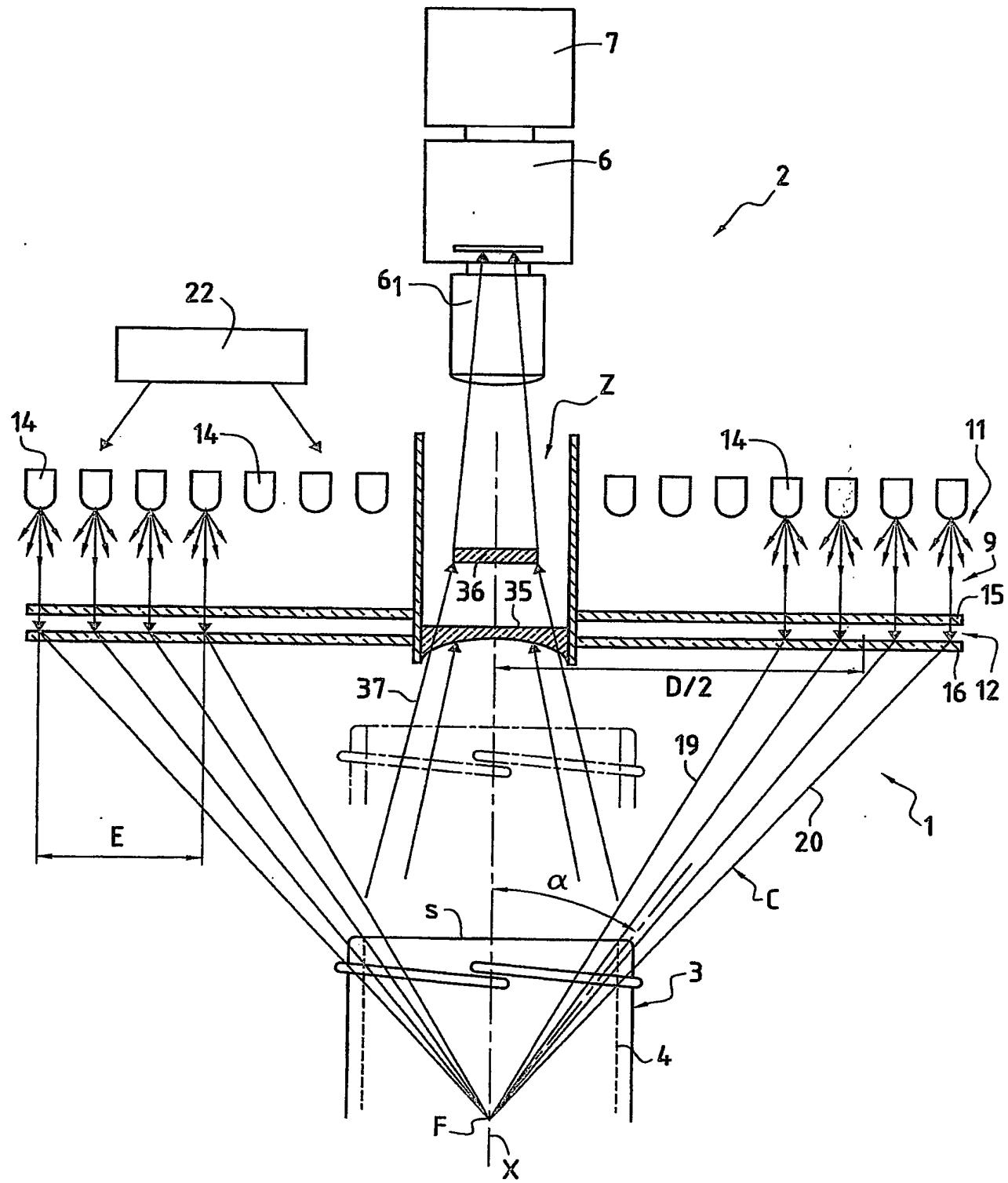


FIG.1

FIG 3.

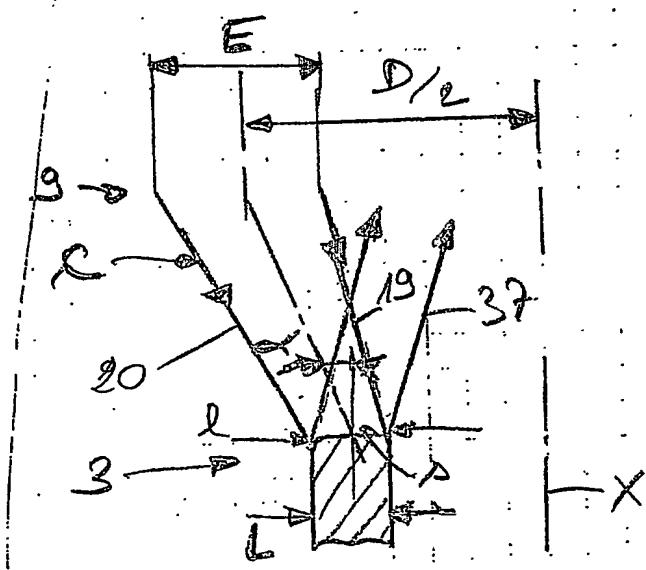
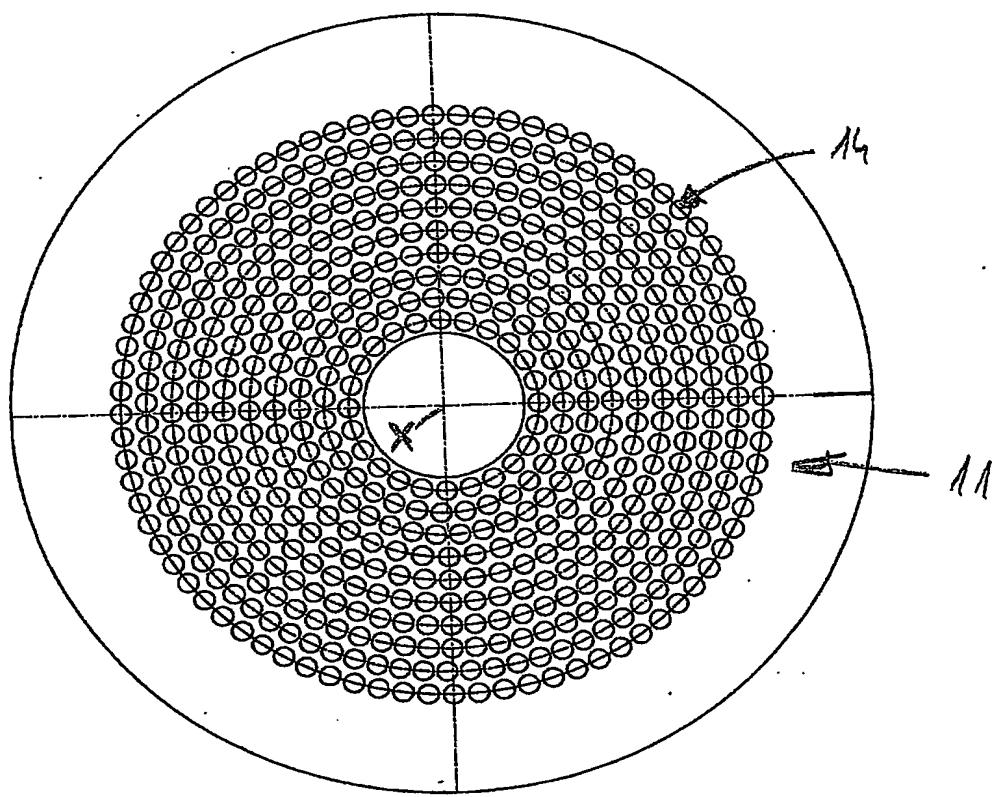


FIG 2

2/4

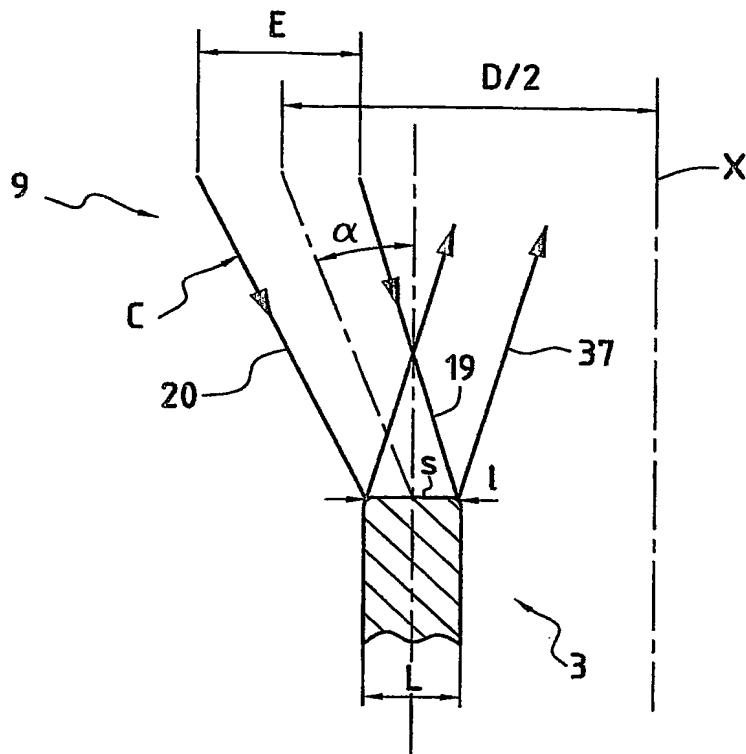


FIG. 2

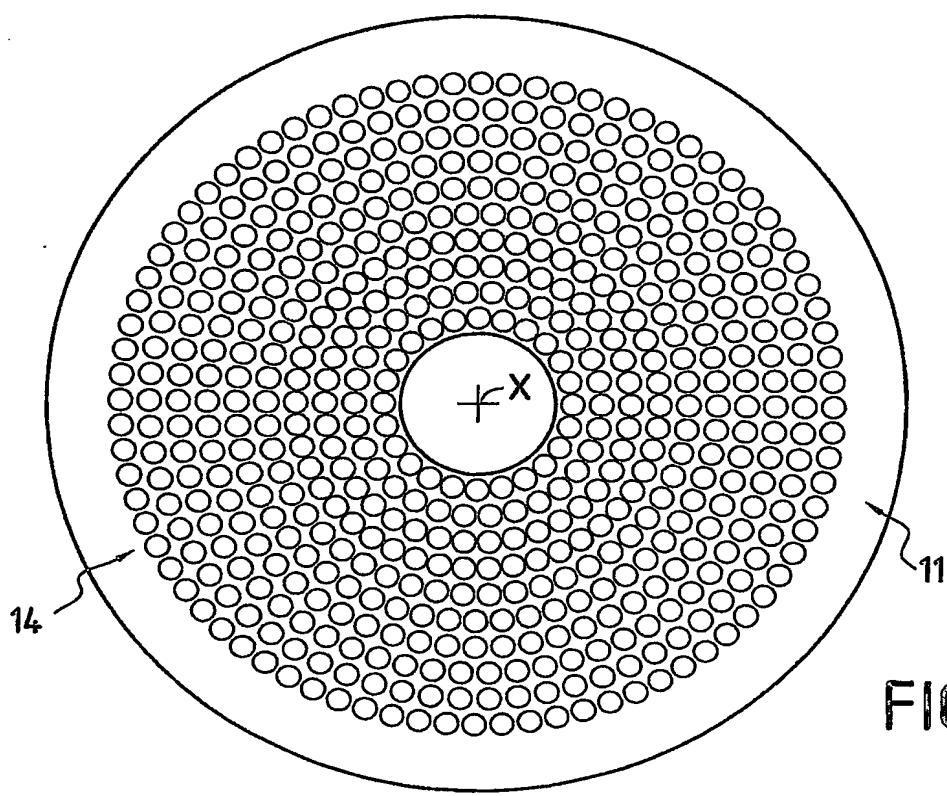
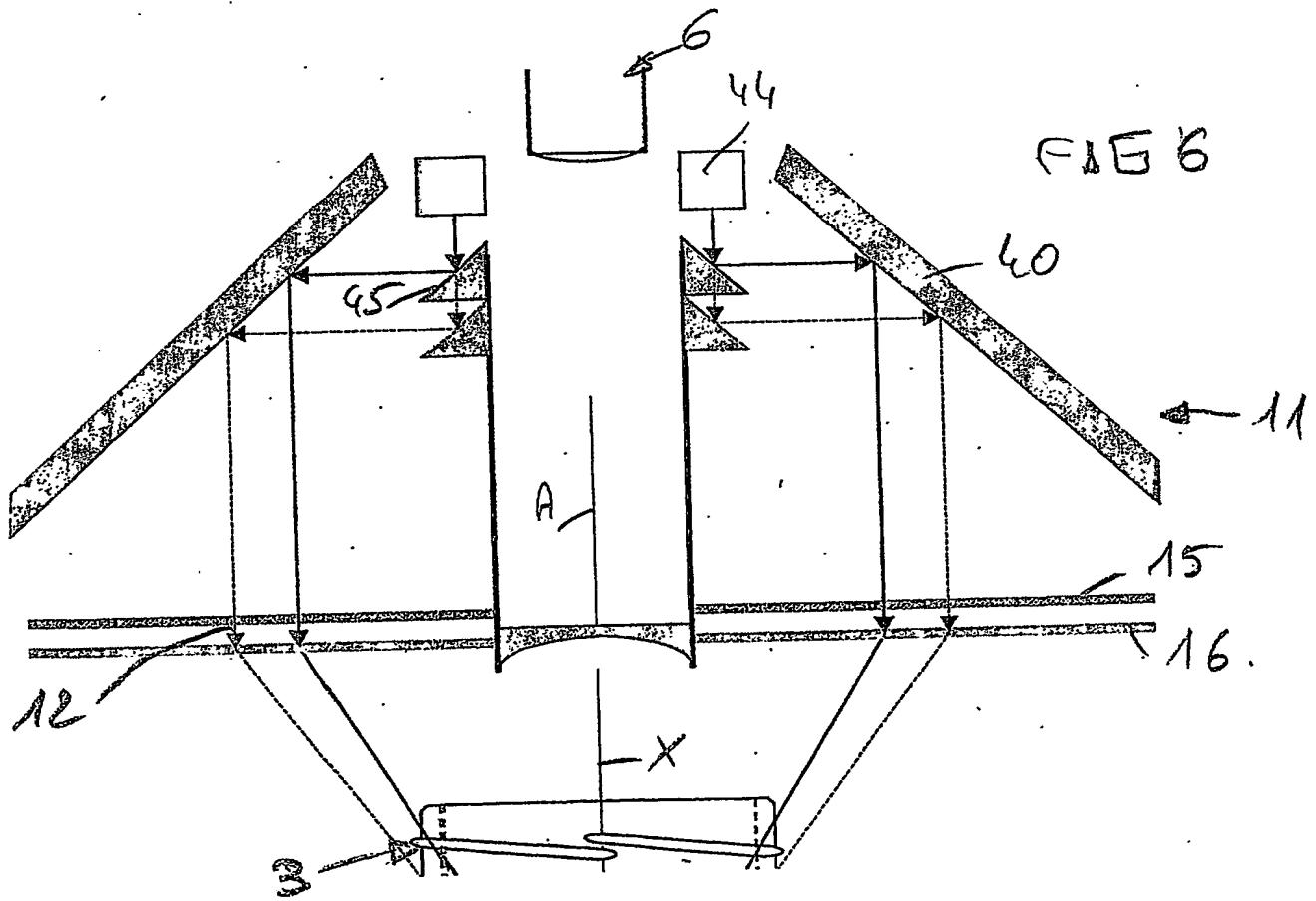
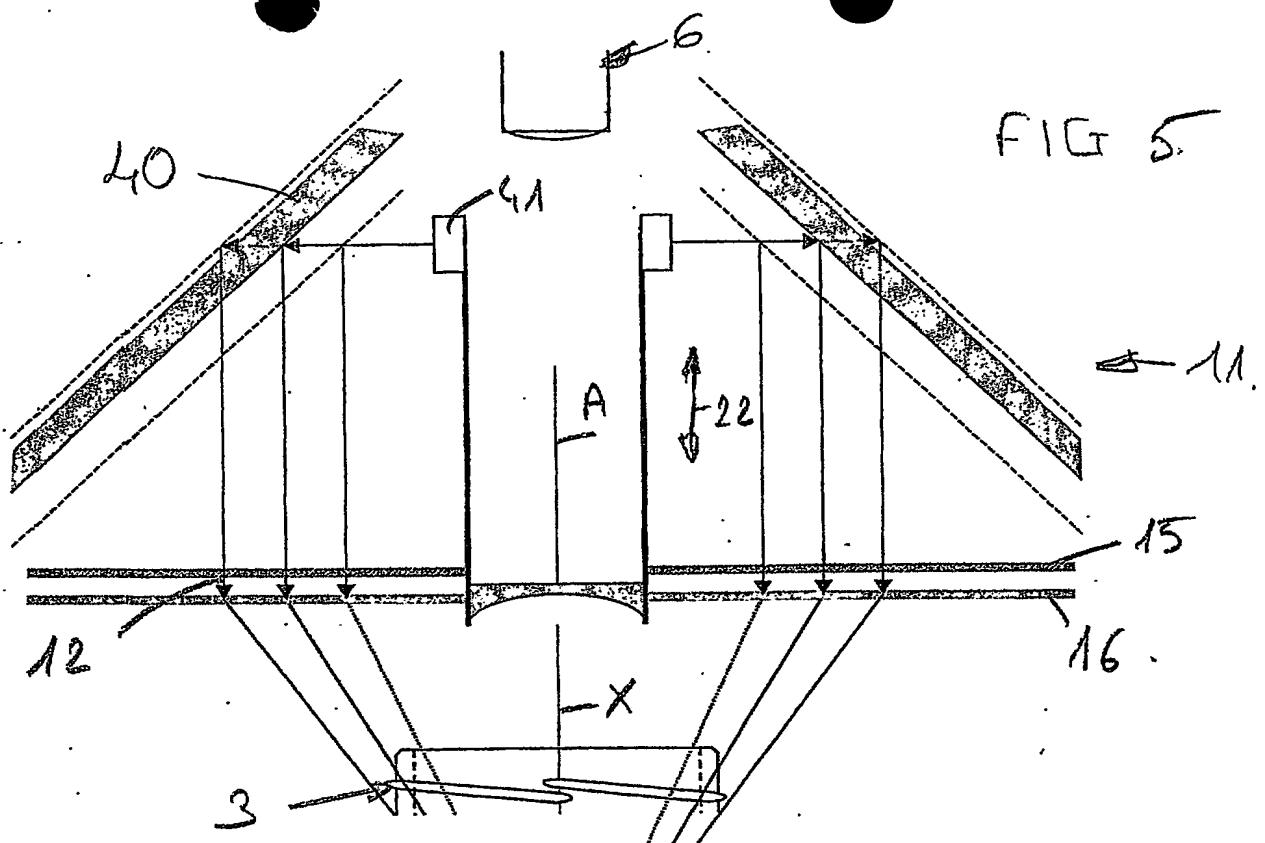


FIG. 3



3/4

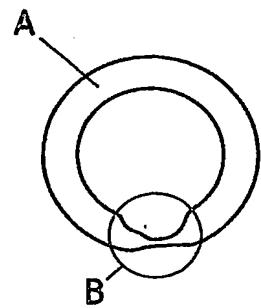


FIG. 4

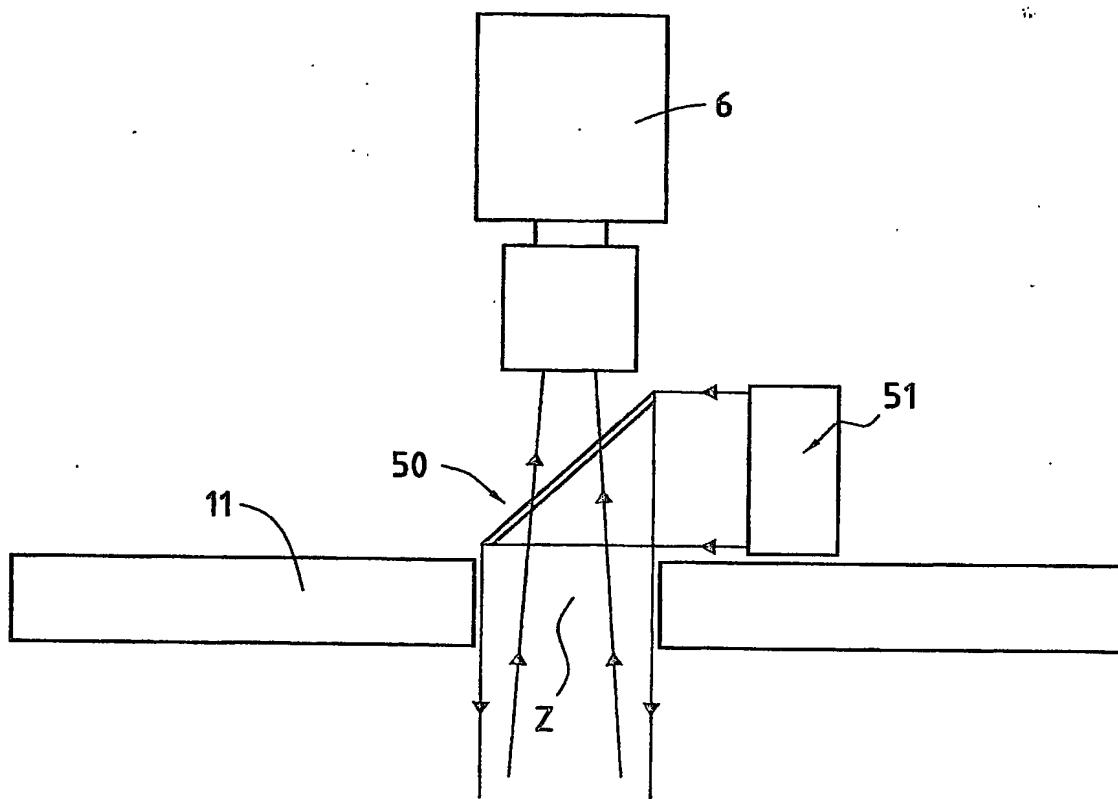
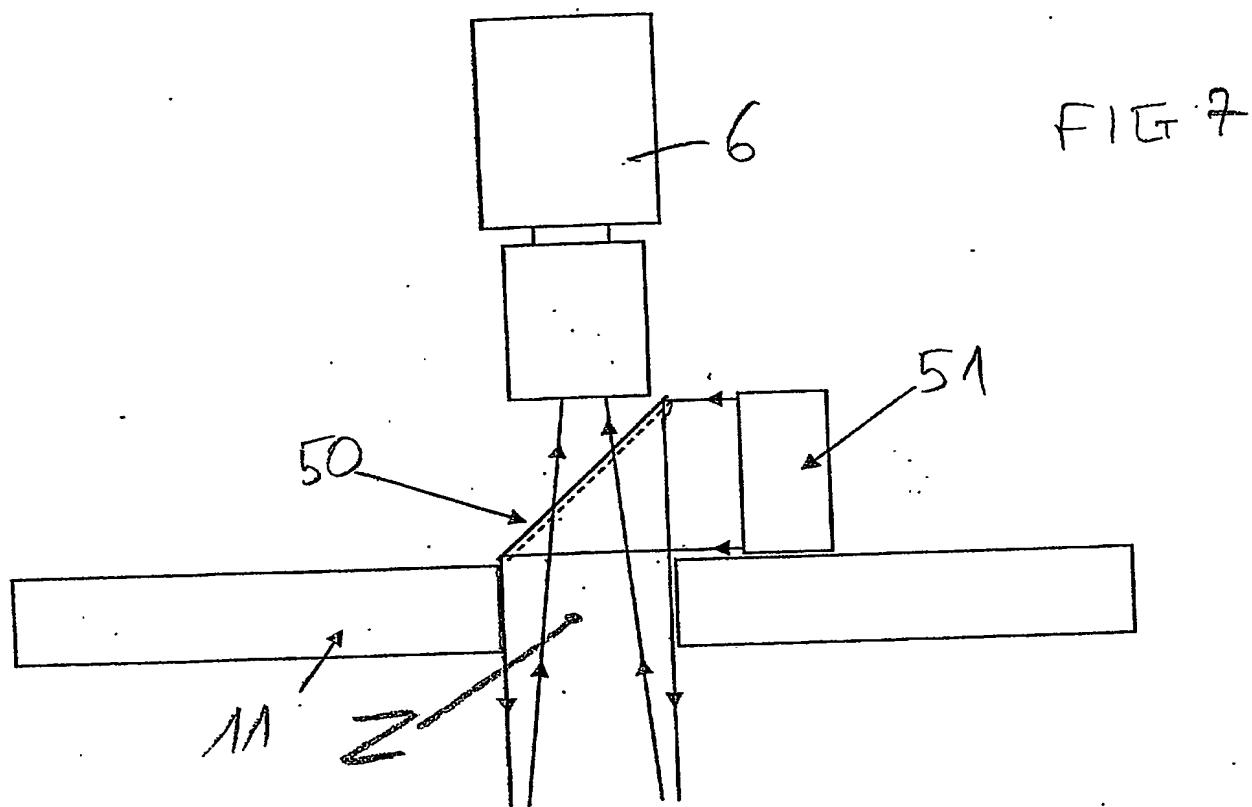


FIG. 7



4/4

FIG.5

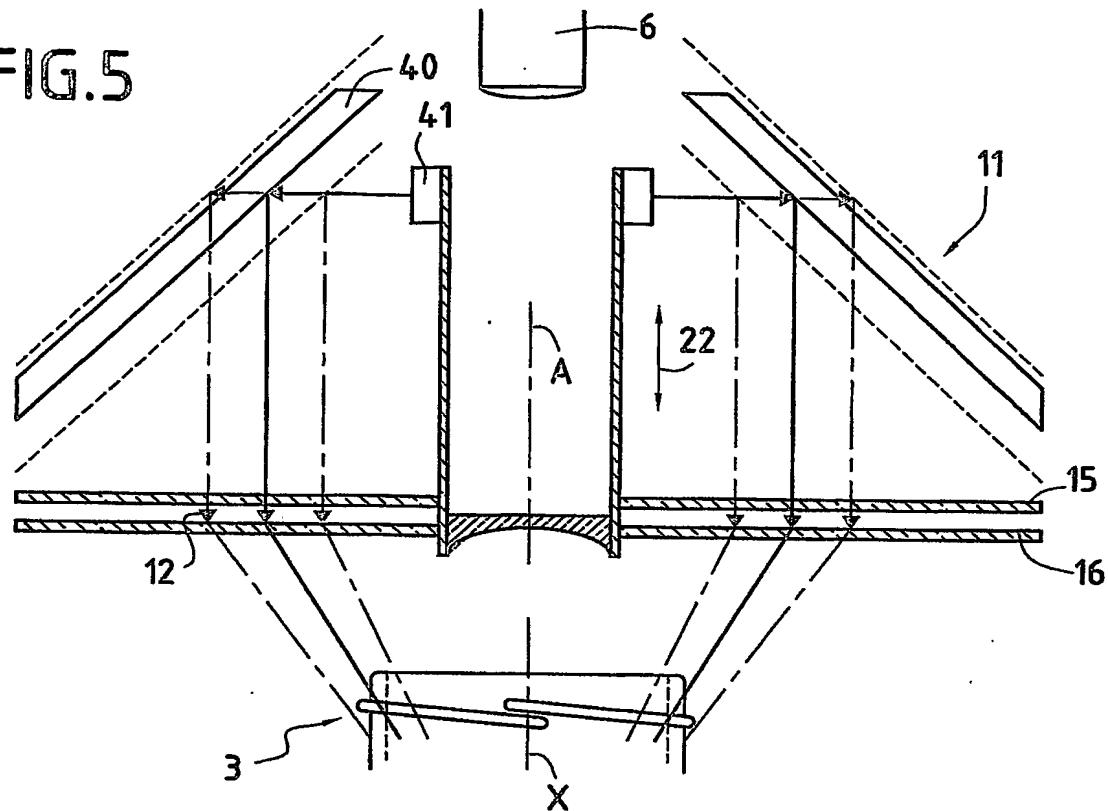
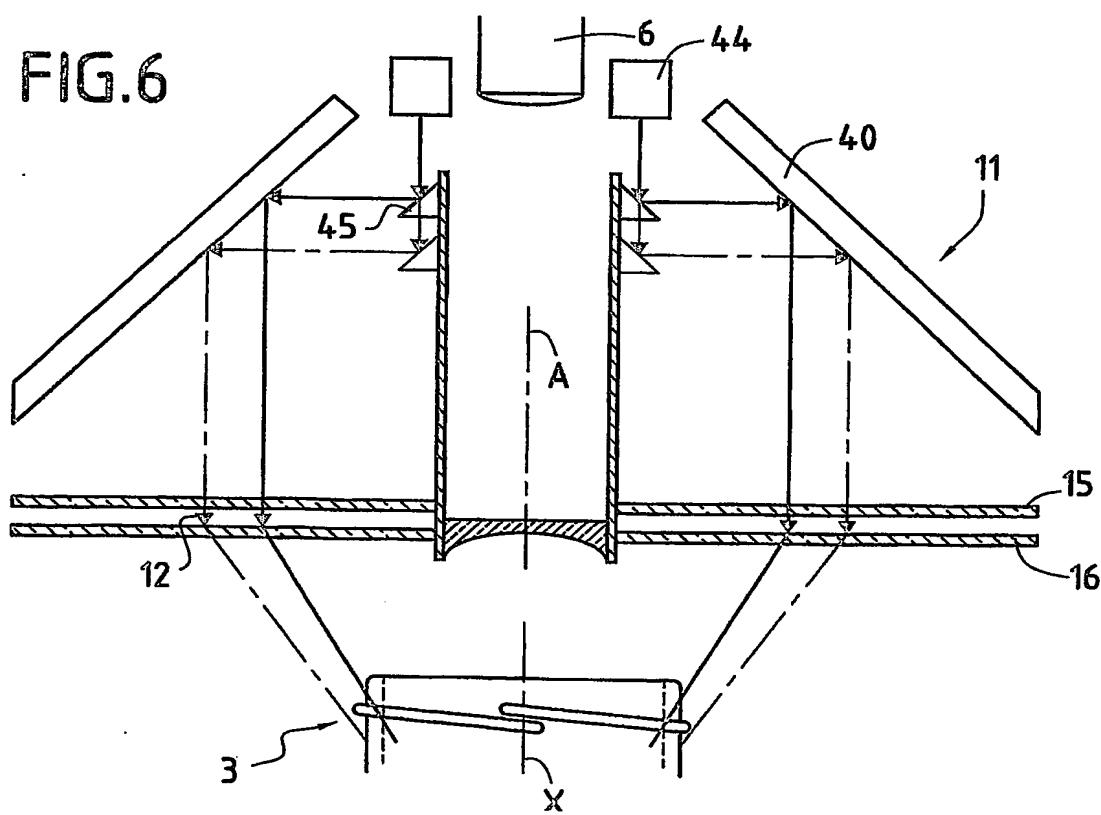


FIG.6



DÉPARTEMENT DES BREVETS

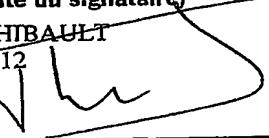
26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.../1...

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W /260899

Vos références pour ce dossier <i>( facultatif )</i>	704070C46JMT/MF		
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL	02 13 358		
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum)			
PROCEDE ET DISPOSITIF D'ECLAIRAGE POUR DETECTER DES DEFAUTS DE SURFACE ET/OU DE MANQUE DE MATIERE SUR LA BAGUE D'UN RECIPIENT TRANSPARENT OU TRANSLUCIDE			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b>			
Jean-Marc THIBAULT Cabinet Beau de Loménie 51, Avenue Jean Jaurès B. P. 7073 69301 LYON CEDEX 07			
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		COLLE	
Prénoms		Olivier	
Adresse	Rue	158, Boulevard Yves Farge	
	Code postal et ville	69007	LYON
Société d'appartenance <i>( facultatif )</i>			
Nom		LECONTE	
Prénoms		Marc	
Adresse	Rue	19, Rue du 11 Novembre	
	Code postal et ville	69700	LOIRE SUR RHONE
Société d'appartenance <i>( facultatif )</i>			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance <i>( facultatif )</i>			
<b>DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)</b>			
Jean-Marc THIBAULT CPL n° 94-0312			

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**